

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭58-33873

⑫ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和58年(1983) 2月28日

H 01 L 29/78

7377-5F

発明の数 1

21/316

7739-5F

審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 薄膜トランジスタの製造法

⑮ 発明者 高橋清吾

⑯ 特 願 昭56-132860

所沢市大字下富字武野840シチ
ズン時計株式会社技術研究所内

⑰ 出 願 昭56(1981) 8月25日

⑱ 出 願 人 シチズン時計株式会社

⑲ 発 明 者 関口金孝

東京都新宿区西新宿2丁目1番
1号所沢市大字下富字武野840シチ
ズン時計株式会社技術研究所内

明 細 書

1. 発明の名称

薄膜トランジスタの製造法

2. 特許請求の範囲

- (1) 基板上に第1層半導体膜を形成する工程と、
該半導体膜上にパターン化された電極を形成する
工程と、該パターン化された電極上へ第2層半導
体膜を形成する工程と、前記パターン化された
電極を障壁として、前記第2層半導体膜を障壁
膜化をする工程とを含むことを特徴とする薄膜ト
ランジスタの製造法。
- (2) 第1層半導体膜と、第2層半導体膜が、同
一組成である事を特徴とする特許請求の範囲第1
項記載の薄膜トランジスタの製造法。
- (3) 第1層半導体膜と、第2層半導体膜が、異
った組成である事を特徴とする特許請求の範囲第
1項記載の薄膜トランジスタの製造法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、薄膜トランジスタ(TFT)のスイ
ッチング特性を左右するゲート絶縁膜の低阻形成

に関する。

絶縁ゲート薄膜トランジスタの一般の構造は、
基体—半導体膜—絶縁層—導電層である。薄膜
トランジスタの特長である大面積化及び、安価で
あるという特徴を利用するためには、基体として、
ガラス及び、セラミックス等を使用する事が考え
られ、その場合には、高温での処理が難しくなる。
現在、半導体技術において使用されているゲート
絶縁膜には、SiO₂等があるが、現在の所、熱
酸化法が主に利用されている。だが、基体より
高温の制約を受ける場合、一般に利用されている
熱酸化を使用する事は、難しい。他の絶縁膜形
成法としては、物理蒸着法(PVD)及び、化学蒸
着法(CVD)があるが、熱酸化膜に比べて、膜
の均一性、絶縁性、膜中の欠陥、不純物密度、界
面単位密度等の点で劣っている。また、熱酸化を
利用したゲート絶縁膜の場合には、半導体膜の
酸化物が利用されてきた。

本発明は、低阻で熱酸化膜に匹敵する膜の均一
性、絶縁性、不純物密度、界面単位密度を有する

特開第58- 33873 (2)

膜を熱酸化化を利用して形成する。絶縁性基板上にPVD及びCVD法により低阻で形成された非絶縁性薄膜、例えば、半導体膜はシート抵抗が大きいため、従来の方法による酸化酸化は利用しがたいので、ソース及びドレイン電極をあらかじめ、高板上に形成された第1層半導体薄膜上にパターン化し、その上さらに非絶縁性薄膜として第2層半導体薄膜を形成し、上記電極を陰極として利用し、該第2層半導体薄膜を陽極酸化し、ゲート絶縁膜として利用する。

従来の熱酸化の場合、半導体膜の酸化物をゲートとして利用していたのに対し、上記薄膜トランジスタ構造は、ゲート絶縁膜が半導体膜の組成に左右されることなく形成でき、現在まで酸化されにくかった物質をも、電極を形成した事、及び対向電極とソース、ドレイン電極間に電圧が印加しやすようにするため第1層半導体薄膜を設けた事により利用を可能とし、且つ第1層半導体薄膜—電極—ゲート絶縁膜の構造により、半導体膜及びゲート絶縁膜材料の利用範囲を広げ、高性能薄膜ト

ランジスタを提供する。即ち、本発明は、高板上に第1層半導体薄膜をまず形成し、半導体膜上にパターン化されたソース、ドレイン電極を形成し、この上に非絶縁性薄膜である第2層半導体薄膜を形成し、前記電極を陰極として陽極酸化を利用し、薄膜トランジスタを製造する方法である。本発明においては、チャンネルなる半導体膜と、ゲート酸化膜になる非絶縁性薄膜を別々に形成し、且つ、非絶縁性薄膜例えば、半導体膜を陽極酸化し、ゲート酸化膜として形成する事に特徴がある。

以下本発明を図面を用いて詳細に説明する。

図面はすべて本発明の実施例を示し、第1図(A)(B)(C)(D)は、薄膜トランジスタの製造工程を示すもので、第1図(A)の工程に於て1は基板であり、該基板1上に第1層半導体薄膜2を形成する。

次に第1層半導体薄膜2上にパターン化された、ソース及びドレイン電極3を形成する。この電極を陽極酸化の際の陰極として利用するとともに、薄膜トランジスタのソース及びドレイン電極とし

ても利用する。

第1図(B)の工程に於て、4は、パターン化された電極5及び第1層半導体薄膜2上に非絶縁性膜としての第2層半導体薄膜を形成したものであり、陽極酸化により酸化する。

第1図(C)の工程に於て、第2層半導体薄膜4を酸化して酸化膜5を形成する。6は、陽極酸化用の対陰極を示す。

第1図(D)の工程に於て、ゲート電極7を形成する。

第2図に、電極の陽極酸化装置の一例が示されており、2.1は電解液で、2.2は、基板であり、2.3は、第1層半導体膜、2.4はソース及びドレイン電極を兼ねたパターン化された電極で、陰極として利用し、2.5は、陽極酸化しようとする非絶縁性薄膜であり、2.6は、陰極、2.7は陽極酸化に利用する電極である。

例えば、電解液2.1として、N-メチルピラゾリドと0.04Nの硝酸カリウム溶液、テトラヒドロフルフリールアルコール及びエチレンジオキ

ソールの溶液及びヘロゲン化合物の混合溶液、溶剤2.2としては、石英ガラス、バイレックスガラス、第1層半導体膜2.5としては、シリコン膜、ソース及びドレイン電極としては、Mo及びTi等の高融点金属、第2層半導体薄膜2.4としては、シリコン膜等があり、陰極6としては、プラチナ電極、電極2.7としては、定電流—電圧電源が利用される。本実施例は、液相での陽極酸化を思ったが、もちろん、気相での陽極酸化への利用も可能である。

以上本発明によれば、陽極酸化に利用する電極を新たに形成するのではなく、トランジスタの電極として、当然必要なソース、ドレイン電極を利用するため、工程の単純化に寄与し、また、第1層半導体薄膜を設ける事により、電極の陽極酸化の際の陽極及び、陽極酸化の際の電極間の電圧のかかりかたを一定にし、第2層半導体薄膜を設けて陽極酸化膜を形成するため、第1層の酸化膜とは同一組成でもよく又、異なる組成の酸化物をも形成でき、従来、陽極酸化されにくかった半導

特開昭58-33873(3)

第1図

体膜に対しても、電極及び、第1層半導体薄膜を
 成ける事により、低温で均一な膜形成を可能にし、
 薄膜トランジスタの高性能、高信頼化が図られる。

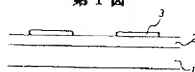
本発明は、特に液晶等を用いた表示パネル基板
 上の薄膜トランジスタ形成として有効な技術であ
 り、時計等的小型電圧機器への表示装置に対し
 て、特に適している。

4 図面の簡単な説明

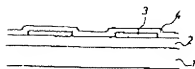
第1図(A)(B)(C)(D)は本発明の実
 施例を示す薄膜トランジスタの製造工程図、第2
 図は陽極酸化装置の概略図である。

- 1、2 2……基板
- 2、2 5……第1層半導体薄膜
- 3……パターン化されたソース、ドレイン電極
- 4……第2層半導体薄膜(非絶縁性膜)
- 5……陽極酸化された非絶縁性膜
- 6、2 6……対向電極 7……グレート電極
- 2 1……電解液 2 7……電圧

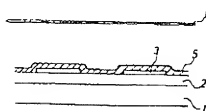
(A)



(B)



(C)



(D)



特許出願人 シグマ電子株式会社

第2図

